

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

**11) N° de publication :**

21 N° d'enregistrement national :

2 767 875

98 10587

51 Int Cr<sup>6</sup> : F 04 D 13/08

12

## DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

② Date de dépôt : 20.08.98

(30) Priorité : 04.09.97 IT 97000188; 30.12.97 IT  
97000296.

④ Date de mise à la disposition du public de la demande : 05.03.99 Bulletin 99/09

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : ASKOLL HOLDING SRL SOCIETA DE  
RESPONSABILITA' LIMITATA — IT

72 Inventeur(s) : MARIONI EUGENIO

73 Titulaire(s) :

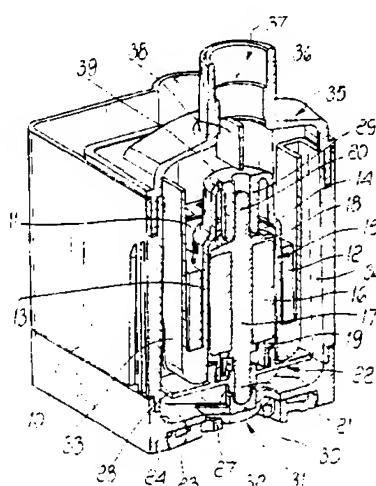
74) Mandataire(s) : CABINET NETTER.

#### 54 POMPE CENTRIFUGE FONCTIONNANT EN IMMERSION.

(57) L'invention concerne une pompe centrifuge du type comprenant un boîtier (10, 24, 35) définissant une première chambre (11) contenant le stator d'un moteur synchrone à aimants permanents et une seconde chambre (14), séparée de la première, dans laquelle est contenu le rotor (15) du moteur.

Une turbine (22) reliée au rotor est contenue dans une volute (23) reliée hydrauliquement à des ouvertures d'aspiration (31) et de refoulement (37).

Selon l'invention, les ouvertures d'aspiration et de refoulement réalisées sur ledit boîtier sont alignées sur l'axe dudit rotor.



FR 2767 875 - A3



Pompe centrifuge fonctionnant en immersion

5 La présente invention a pour objet une pompe centrifuge perfectionnée adaptée en particulier, mais non exclusivement, à l'emploi pour des fontaines ou analogues, ainsi que pour des aquariums et des bassins d'élevage de poissons.

10 On connaît déjà des pompes centrifuges avec moteur électrique à aimants permanents qui sont constituées essentiellement par un boîtier en matière plastique en une ou plusieurs pièces définissant une première chambre contenant le stator du moteur et une seconde chambre, séparée de la première, dans 15 laquelle est contenu le rotor.

Le stator, du fait que ces pompes sont généralement immergées dans le liquide à pomper, est avantageusement noyé dans une résine servant d'isolant.

20 Au rotor est raccordée coaxialement une turbine qui fonctionne à l'intérieur d'une volute, laquelle peut être réalisée aussi bien séparément que comme partie intégrante du boîtier, et qui est reliée à des ouvertures d'aspiration et 25 de refoulement.

Du fait de la conformation typique des pompes centrifuges, l'ouverture d'aspiration est axiale, c'est-à-dire sur l'axe du rotor, tandis que l'ouverture de refoulement, disposée à 30 l'extrémité d'un raccord de transport, peut être tangentielle ou radiale.

Une telle configuration comporte des contraintes d'installation qui peuvent se révéler difficiles à satisfaire.

35 On connaît encore une pompe centrifuge décrite dans le Brevet DE 3508484 dans laquelle l'aspiration est réalisée par l'intermédiaire d'une série de conduits disposés en éventail et comprenant chacun une partie radiale qui s'étend à partir

de l'ouverture d'aspiration et une partie radiale de liaison avec la volute.

5 L'ouverture de refoulement est axiale et le liquide pompé est transporté vers celle-ci à travers une fente ménagée annulairerement dans la volute.

10 L'aspiration est disposée du côté du rotor, de sorte que, même si cette pompe s'est révélée particulièrement adaptée à être installée sur le fond d'un bassin et par conséquent particulièrement adaptée à des fontaines, son extension axiale s'en est trouvée augmentée justement pour laisser de l'espace pour les conduits d'aspiration en éventail.

15 Dans ces pompes centrifuges, le rotor est en outre composé d'un aimant permanent tubulaire en matière frittée sur lequel est surmoulé en matière plastique un élément définissant une âme qui se prolonge par des rebords d'extrémités opposés et, dans certains cas, au-delà de ceux-ci, par des tourillons 20 axiaux.

Dans la majorité des cas, au contraire, l'âme est percée axialement et le perçage est traversé par un petit arbre de support.

25 La structure et le matériau de l'aimant font qu'il n'est actuellement pas possible de le réaliser autrement que dans une forme géométriquement simple (anneau cylindrique), ce qui conduit à reporter les éventuelles formes complexes sur l'âme 30 obtenue ensuite par surmoulage, dans laquelle sont aussi ménagés les moyens de liaison à la turbine.

Il est donc actuellement nécessaire de réaliser l'aimant, surmouler l'âme, mouler la turbine et assembler le tout.

35 L'objectif principal de la présente invention est de mettre au point une pompe centrifuge qui, tout en ayant des performances comparables à celles des pompes de structure tradi-

tionnelle, soit particulièrement compacte du point de vue structural.

Dans le cadre de l'objectif ci-dessus, un but premier est de mettre au point une pompe dans laquelle soit assurée une lubrification adéquate de la partie tournante.

Un autre but important est de mettre au point une pompe cinématiquement équilibrée.

Encore un but important est de proposer une pompe dont le rotor puisse être obtenu avec un plus petit nombre d'étapes de production, et qui présente une structure plus simple et plus économique, que les pompes existantes.

Un autre but encore est de mettre au point une pompe de construction simple et pouvant être produite avec des équipements et installations usuelles.

Les buts ci-dessus, ainsi que d'autres qui apparaîtront plus clairement dans la suite, sont atteints par une pompe centrifuge du type comprenant un boîtier définissant une première chambre contenant le stator d'un moteur synchrone à aimants permanents et une seconde chambre, séparée de la première, dans laquelle est contenu le rotor du moteur, une turbine reliée audit rotor étant contenue dans une volute reliée hydrauliquement à des ouvertures d'aspiration et de refoulement réalisées sur ledit boîtier, caractérisée en ce que lesdites ouvertures d'aspiration et de refoulement sont alignées sur l'axe dudit rotor.

Avantageusement, lesdites ouvertures d'aspiration et de refoulement sont opposées par rapport audit rotor.

Des caractéristiques optionnelles de l'invention, complémentaires ou alternatives, sont énoncées ci-après:

- Ladite ouverture de refoulement est reliée à l'intérieur de ladite volute par l'intermédiaire de deux conduits axiaux

ménagés dans ledit boîtier en des positions diamétralement opposées par rapport audit axe.

5 - Ladite ouverture de refoulement est disposée au débouché d'un conduit par lequel se termine un collecteur en cloche dans lequel convergent lesdits conduits ménagés dans le boîtier.

10 - Ledit collecteur en cloche présente un diaphragme diamétral dans la zone où convergent les flux desdits deux conduits ménagés dans le boîtier.

15 - Ledit collecteur en cloche est disposé sur une partie en résine qui renferme ledit stator et la résine garantit l'isolation électrique et l'étanchéité hydraulique du circuit.

20 - Un perçage met en communication l'intérieur du collecteur avec l'intérieur de ladite seconde chambre de manière à permettre le remplissage rapide de cette dernière et la recirculation pour la lubrification des tourbillons dudit rotor.

25 - Ladite ouverture d'aspiration est présente dans le composant qui définit ladite volute.

30 - Ledit rotor est composé d'un aimant permanent tubulaire sur lequel est surmoulé en matière plastique un élément définissant une âme prolongée par des rebords d'extrémité opposés et, à partir de ceux-ci, par des tourbillons axiaux.

35 - Ledit rotor est constitué par une pièce unique en matière plastique-ferrite obtenue par moulage et intégrant des tourbillons axiaux de rotation.

35

- Ledit rotor forme un seul bloc avec ladite turbine.

- Les extrémités desdits deux tourbillons axiaux dudit rotor sont respectivement reliées de manière tournante à des

coussinets à glissement correspondants présents dans ledit boîtier.

5 - Celui desdits coussinets à glissement disposé du côté de la turbine assure un appui tant radial qu'axial pour absorber les poussées correspondantes.

10 - Un ou plusieurs passages, définis entre l'intérieur du coussinet à glissement disposé du côté de l'ouverture de refoulement et le tourillon de rotation correspondant du rotor, mettent en communication l'intérieur du collecteur avec l'intérieur de ladite seconde chambre de manière à permettre le remplissage rapide de cette dernière et la recirculation pour la lubrification des tourillons dudit 15 rotor.

- Ladite turbine comporte des palettes qui se raccordent à un élément discoïdal disposé du côté du rotor.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention sont à tirer de la description détaillée ci-après de deux formes de réalisation, illustrées à titre indicatif et non limitatif sur les dessins annexés, dans lesquels :

25 - la figure 1 est une vue en perspective en coupe de la pompe dans une première forme de réalisation ;

- la figure 2 est une vue éclatée du rotor et de la turbine de la pompe de la figure 1 ;

30 - la figure 3 est une vue en perspective en coupe d'une seconde forme de réalisation de la pompe.

35 On se réfère aux figures 1 et 2. Une pompe centrifuge selon l'invention dans une première forme de réalisation comprend un boîtier, dans le cas présent essentiellement parallélépipédique et obtenu par moulage de matière plastique, dont la partie principale est indiquée par le numéro de référence 10 et définit une première chambre 11 qui contient le stator

d'un moteur synchrone à aimants permanents, dont les épau-  
nouissements polaires, indiqués par la référence 12, sont  
visibles sur la figure 1.

5 Le stator est avantageusement noyé dans une résine non  
visible sur les figures.

La partie principale 10 du boîtier, au moyen d'une queue  
tubulaire 13, définit également une seconde chambre 14  
10 séparée de manière étanche de la première chambre 11, qui  
contient le rotor du moteur, indiqué dans son ensemble par le  
numéro de référence 15.

Ce dernier est composé d'un aimant permanent tubulaire 16 sur  
15 lequel est surmoulé en matière plastique un élément définis-  
sant un âme 17 qui se prolonge par des rebords d'extrémité  
opposée, respectivement 18 et 19, et, au-delà de ceux-ci, par  
des tourillons axiaux 20 et 21.

20 Au rotor 15 est axialement raccordée une turbine à palettes  
22 contenue dans une volute 23 définie en pratique par un  
couvercle 24 constituant un autre composant du boîtier  
assemblé à la partie 10 par encastrement.

25 La liaison entre le rotor 15 et la turbine 22 est obtenue en  
insérant le tourillon axial 21 dans un trou correspondant 25  
de la turbine 22.

30 La liaison cinématique est réalisée par entraînement entre  
des appendices excentrés 26 qui s'étendent à partir du rebord  
19 et des appendices correspondants, non visibles sur les  
figures, qui s'étendent à partir de la turbine 22.

35 Dans le cas de la pompe illustrée sur les figures, la turbine  
22 possède des palettes 27 de type radial qui s'étendent à  
partir d'un élément discoïdal 28 disposé du côté du rotor 15.

Les deux extrémités des tourillons axiaux 20 et 21 sont liées  
en rotation respectivement à des coussinets à glissement 29

et 30, dont le premier s'étend d'un seul bloc depuis le fond de la queue tubulaire 13 et le second à partir du couvercle 24.

5 Le coussinet à glissement 30 assure un appui tant radial qu'axial pour absorber les poussées correspondantes.

Le couvercle 24 présente une ouverture d'aspiration 31 coaxiale à l'axe du rotor 15, interrompue par des bras 32 qui soutiennent le coussinet à glissement 30 et le rendent monobloc avec le reste.

10 Deux conduits de refoulement diamétralement opposés 33 et 34 sont en revanche réalisés dans le boîtier 10 et s'étendent axialement, partant de la partie périphérique de la volute 23 et se terminant dans un collecteur en cloche 35, autre composant du boîtier, associé par encastrement à la partie principale 10 en une position axialement opposée par rapport au couvercle 24.

15 20 Le collecteur 35 se termine coaxialement au rotor 15 par un conduit unique 36 à développement cylindrique qui définit le débouché à une ouverture de refoulement 37 qui se trouve ainsi alignée avec l'ouverture d'aspiration 31 sur l'axe du rotor 15.

25 30 Un diaphragme diamétral 38 est disposé de manière à dévier à l'intérieur du conduit 36 les flux provenant des conduits 33 et 34.

35 30 Le collecteur en cloche 35 est disposé sur la partie en résine qui renferme le stator 12 et la résine garantit l'isolation électrique et l'étanchéité hydraulique du circuit.

35 Il convient de souligner aussi qu'un perçage 39, disposé sur le fond de la queue 13, met en communication l'intérieur du collecteur 35 et l'intérieur de la queue tubulaire 13 afin de permettre le remplissage rapide de la seconde chambre 14,

améliorant le comportement en phase de démarrage de la pompe par la lubrification optimale immédiate du tourillon 20 du rotor 15 pour lequel est laissé un jeu convenable.

5 Le transport du liquide à travers le perçage 39 est garanti par la différence de pression existant entre la seconde chambre 14 et l'intérieur du collecteur 35.

En variante du perçage 39 l'on peut prévoir un ou plusieurs 10 passages définis entre le tourillon 20 et le coussinet 29, par exemple en réalisant un jeu approprié entre ceux-ci ou encore en réalisant la surface interne du coussinet 29 avec les lobes longitudinaux de telle sorte qu'il existe une ou plusieurs zones passantes dans lesquelles peut passer le 15 liquide (un écart convenable séparant dans ces zones les surfaces accouplées du tourillon 20 et du coussinet 29).

On se réfère maintenant à la figure 3. Une pompe centrifuge 20 selon l'invention dans une seconde forme de réalisation comprend un boîtier, dans le cas présent essentiellement parallélépipédique, obtenu par moulage de matière plastique, dont la partie principale est indiquée par le numéro de référence 110 et définit une première chambre 111 qui 25 contient le stator d'un moteur synchrone à aimants permanents, dont les épanouissements polaires, indiqués par la référence 112, sont visibles sur la figure 3.

Le stator est avantageusement noyé dans une résine non 30 visible sur les figures.

La partie principale 110 du boîtier, au moyen d'une queue tubulaire 113, définit également une seconde chambre 114 séparée de manière étanche de la première chambre 111, qui 35 contient le rotor du moteur, indiqué dans son ensemble par le numéro de référence 115.

Ce dernier est composé d'une pièce unique de matière plastique-ferrite obtenue par moulage et comprenant des tourillons axiaux 120 et 121.

La matière plastique-ferrite consiste en pratique en un mélange d'une résine thermoplastique, par exemple l'ABS, avec une charge de ferrite en poudre.

.. 5 L'ensemble est aimanté après moulage.

L'opération de moulage peut être effectuée aussi avec un moule immergé dans un champ magnétique pour orienter les cristaux de ferrite.

10

Le rotor 115 est monobloc avec une turbine à palettes 122 contenue dans une volute 123 définie en pratique par un couvercle 124 constituant un autre composant du boîtier assemblé à la partie 110 par encastrement.

15

En particulier, la turbine 122 s'étend à partir du tourillon axial 121 et, dans le cas de la pompe illustrée sur les figures, celle-ci possède des palettes 127 de type radial qui s'étendent à partir d'un élément discoïdal 128 disposé du côté du rotor 115.

20

Les deux extrémités des tourillons axiaux 120 et 121 sont liées en rotation respectivement à des coussinets à glissement 129 et 130, dont le premier s'étend d'un seul bloc depuis le fond de la queue tubulaire 113 et le second à partir du couvercle 124.

Le coussinet à glissement 130 assure un appui tant radial qu'axial pour absorber les poussées correspondantes.

30

Le couvercle 124 présente une ouverture d'aspiration 131 coaxiale à l'axe du rotor 115, interrompue par des bras 132 qui soutiennent le coussinet à glissement 130 et le rendent monobloc avec le reste.

35

Deux conduits de refoulement diamétralement opposés 133 et 134 sont en revanche réalisés dans le boîtier 110 et s'étendent axialement, partant de la partie périphérique de la volute 123 et se terminant dans un collecteur en cloche 135,

autre composant du boîtier, associé par encastrement à la partie principale 110 en une position axialement opposée par rapport au couvercle 124.

5 Le collecteur 135 se termine coaxialement au rotor 115 par un conduit unique 136 à développement cylindrique qui définit le débouché à une ouverture de refoulement 137 qui se trouve ainsi alignée avec l'ouverture d'aspiration 131 sur l'axe du rotor 115.

10 Un diaphragme diamétral 138 est disposé de manière à dévier à l'intérieur du conduit 136 les flux provenant des conduits 133 et 134.

15 Le collecteur en cloche 135 est disposé sur la partie en résine qui renferme le stator 112 et la résine garantit l'isolation électrique et l'étanchéité hydraulique du circuit.

20 Il convient de souligner aussi qu'un perçage 139, disposé sur le fond de la queue 113, met en communication l'intérieur du collecteur 135 et l'intérieur de la queue tubulaire 113 afin de permettre le remplissage rapide de la seconde chambre 114, améliorant le comportement en phase de démarrage de la pompe 25 par la lubrification optimale immédiate du tourillon 120 du rotor 115 pour lequel est laissé un jeu convenable.

30 Le transport du liquide à travers le perçage 139 est garanti par la différence de pression existant entre la seconde chambre 114 et l'intérieur du collecteur 135.

En variante du perçage 139 on peut prévoir un ou plusieurs passages définis entre le tourillon 120 et le coussinet 129, par exemple en réalisant un jeu approprié entre ceux-ci ou 35 encore en réalisant la surface interne du coussinet 129 avec les lobes longitudinaux de telle sorte qu'il existe une ou plusieurs zones passantes dans lesquelles peut passer le liquide (un écart convenable séparant dans ces zones les surfaces accouplées du tourillon 120 et du coussinet 129).

On a constaté en pratique que l'objectif et les buts de la présente invention ont été atteints.

En effet, la pompe est particulièrement compacte dans son ensemble et des essais pratiques ont démontrés que les performances sont particulièrement intéressantes et comparables à celles des pompes de structure traditionnelle.

En outre, la pompe ne présente pas de complications constructives particulières et est réalisable sans problèmes avec les équipements et installations actuelles.

En ce qui concerne le rotor, celui-ci présente une structure notablement simplifiée par rapport à ceux actuellement sur le marché et peut être produit, dans le cas présent monobloc avec la turbine, par une opération unique de moulage.

La matière plastique-ferrite employée a des caractéristiques magnétiques inférieures à la ferrite qui constitue les aimants annulaires employés jusqu'ici, mais ceci est compensé par le plus grand volume de la matière aimantée du nouveau rotor.

En pratique, les matériaux employés, pourvu qu'ils soient compatibles avec les conditions d'utilisation, ainsi que les dimensions, pourront être quelconques en fonction des exigences.

Revendications

1. Pompe centrifuge du type comprenant un boîtier (10, 24, 35) définissant une première chambre (11) contenant le stator d'un moteur synchrone à aimants permanents et une seconde chambre (14), séparée de la première, dans laquelle est contenu le rotor (15) du moteur, une turbine (22) reliée audit rotor étant contenue dans une volute (23) reliée hydrauliquement à des ouvertures d'aspiration (31) et de refoulement (37) réalisées sur ledit boîtier, caractérisée en ce que lesdites ouvertures d'aspiration et de refoulement sont alignées sur l'axe dudit rotor.
2. Pompe centrifuge selon la revendication 1, caractérisée en ce que lesdites ouvertures d'aspiration et de refoulement sont opposées par rapport àudit rotor.
3. Pompe centrifuge selon la revendication 2, caractérisée en ce que ladite ouverture de refoulement est reliée à l'intérieur de ladite volute par l'intermédiaire de deux conduits axiaux (33, 34) ménagés dans ledit boîtier en des positions diamétralement opposées par rapport audit axe.
4. Pompe centrifuge selon la revendication 3, caractérisée en ce que ladite ouverture de refoulement est disposée au débouché d'un conduit (36) par lequel se termine un collecteur en cloche (35) dans lequel convergent lesdits conduits ménagés dans le boîtier.
5. Pompe centrifuge selon la revendication 4, caractérisée en ce que ledit collecteur en cloche présente un diaphragme diamétral (38) dans la zone où convergent les flux desdits deux conduits ménagés dans le boîtier.
6. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisée en ce que ledit collecteur en cloche est disposé sur une partie en résine (10) qui renferme ledit stator et que la résine garantit l'isolation électrique et l'étanchéité hydraulique du circuit.

7. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce qu'un perçage (39) met en communication l'intérieur du collecteur avec l'intérieur de ladite seconde chambre de manière à permettre le remplissage rapide de cette dernière et la recirculation pour la lubrification des tourillons dudit rotor.

8. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite ouverture d'aspiration (31) est présente dans le composant (24) qui définit ladite volute.

9. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit rotor est composé d'un aimant permanent tubulaire (16) sur lequel est surmoulé en matière plastique un élément définissant une âme (17) prolongée par des rebords d'extrémité opposés (18, 19) et, à partir de ceux-ci, par des tourillons axiaux (20, 21).

10. Pompe centrifuge selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que ledit rotor (115) est constitué par une pièce unique en matière plastique-ferrite obtenue par moulage et intégrant des tourillons axiaux de rotation (120, 121).

25

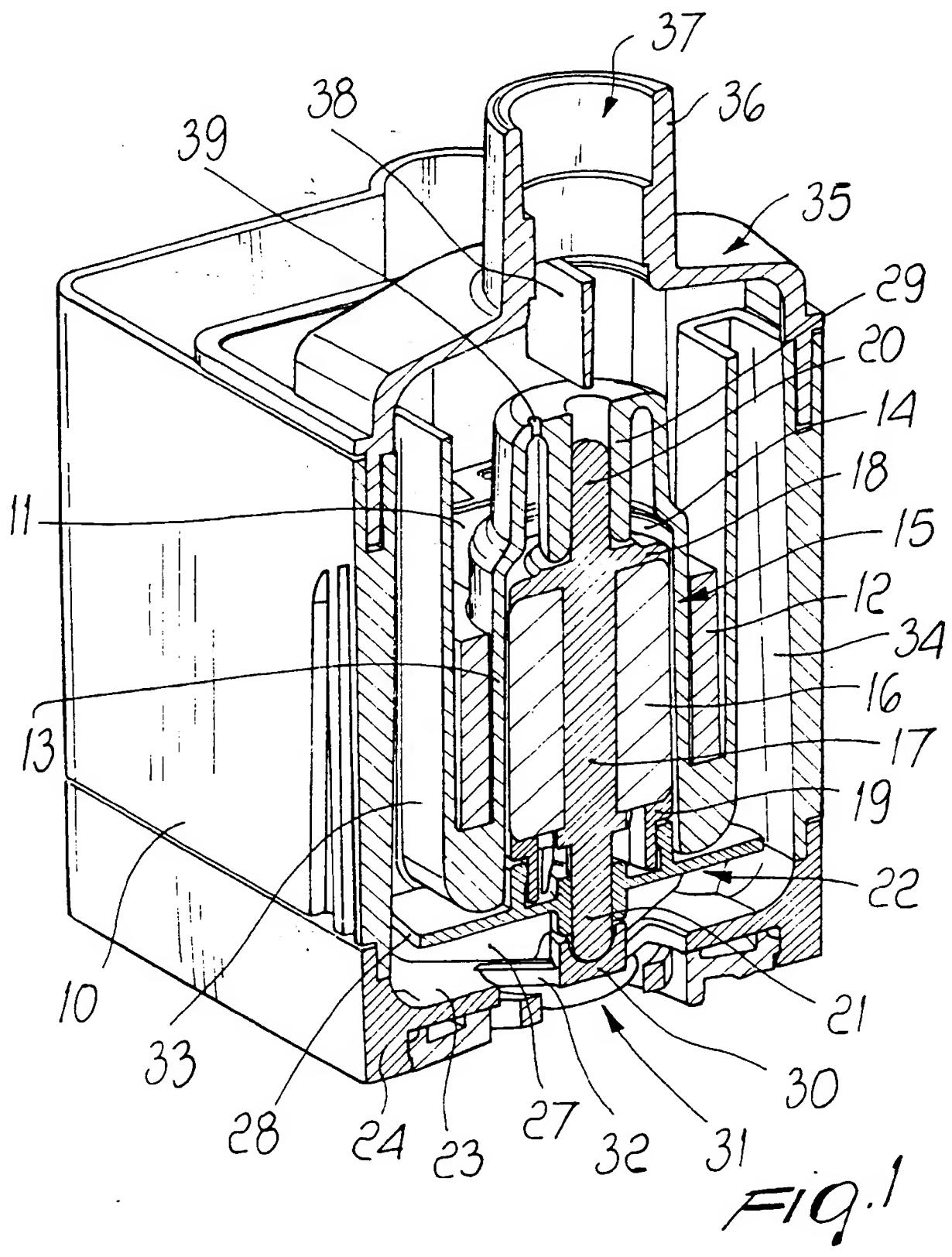
11. Pompe selon la revendication 10, caractérisée en ce que ledit rotor forme un seul bloc avec ladite turbine (122).

12. Pompe selon l'une des revendications 9 à 11, caractérisée en ce que les extrémités desdits deux tourillons axiaux (20, 21) dudit rotor sont respectivement reliées de manière tournante à des coussinets à glissement correspondants (29, 30) présents dans ledit boîtier.

13. Pompe selon la revendication 12, caractérisée en ce que celui (30) desdits coussinets à glissement disposé du côté de la turbine assure un appui tant radial qu'axial pour absorber les poussées correspondantes.

14. Pompe selon l'une des revendications 12 et 13, caractérisée en ce qu'un ou plusieurs passages, définis entre l'intérieur du coussinet à glissement (29) disposé du côté de l'ouverture de refoulement et le tourillon de rotation 5 correspondant (20) du rotor, mettent en communication l'intérieur du collecteur avec l'intérieur de ladite seconde chambre de manière à permettre le remplissage rapide de cette dernière et la recirculation pour la lubrification des tourillons dudit rotor.

10 15. Pompe centrifuge selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite turbine comporte des palettes (27) qui se raccordent à un élément discoïdal (28) disposé du côté du rotor.



2/3

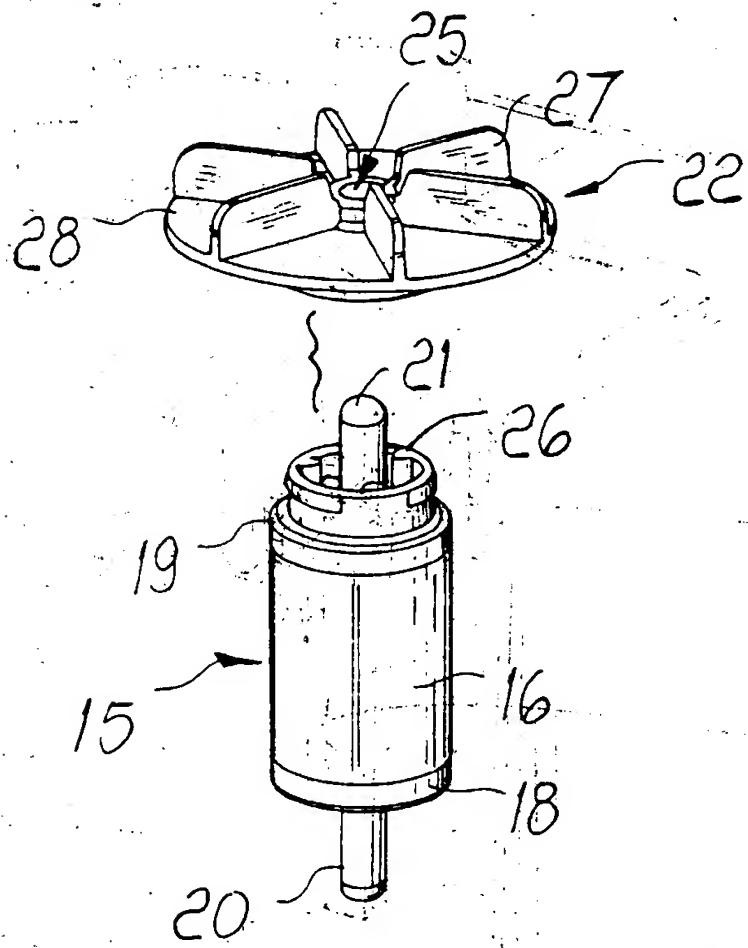


Fig. 2

